

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP2294622

Publication date: 1990-12-05

Inventor(s): YOSHINO TSUNEICHI; others: 03

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Requested Patent:  JP2294622

Application Number: JP19890115176 19890510

Priority Number(s):

IPC Classification: G02F1/1343 ; G02F1/1333 ; G02F1/1335 ; G02F1/136

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To improve the manufacture yield of the liquid crystal display device by providing a stress release part such as slits for releasing the tensile stress of an overcoat layer on counter electrodes.

**CONSTITUTION:** The overcoat layer 19 is formed on a color filter 18, the striped counter electrodes 21 corresponding to respective color parts 18a - 18c constituting the color filter 8 are installed on the overcoat layer 19 in order, and the slit parts 23 are formed in the striped counter electrodes 21 without exerting any influence upon a display image on the liquid crystal display device 1. Therefore, stress converged on the counter electrodes 21 owing to a difference between coefficient of expansion between the counter electrodes 21 and overcoat layer 19 is released to the overcoat layer 19 to prevent stress from being accumulated too much. Consequently, the wrinkling of the overcoat layer 19 and the cracking of the counter electrodes 21 are eliminated. Consequently, the liquid crystal display device which displays an excellent display image free from a display defect, etc., is manufactured at high yield.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平2-294622

⑬ Int. Cl. 5

G 02 F 1/1343  
1/1333  
1/1335  
1/136

識別記号

5 0 5  
5 0 5  
5 0 0

庁内整理番号

9018-2H  
8806-2H  
8106-2H  
9018-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)12月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

## ⑮ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特 願 平1-115176

⑯ 出 願 平1(1989)5月10日

⑰ 発明者 吉野 常一	神奈川県横浜市磯子区新杉田町8	株式会社東芝横浜事業所内
⑰ 発明者 菊田 富也	神奈川県横浜市磯子区新杉田町8	株式会社東芝横浜事業所内
⑰ 発明者 松下 信弘	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地	株式会社東芝堀川町工場内
⑰ 発明者 入江 浩一	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地	株式会社東芝堀川町工場内
⑰ 出願人 株式会社東芝	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地	
⑰ 代理人 弁理士則近 憲佑	外1名	

## 明細書

## 1. 発明の名称

液晶表示装置

## 2. 特許請求の範囲

光透過性基板と、この光透過性基板上に設置される複数の色部から成るカラーフィルタと、このカラーフィルタ上に形成される応力逃げ部を有する第1の電極と、この第1の電極上に形成される配向膜とを備えた第1の電極基板と、

基板上に前記第1の電極に對向して設けられた第2の電極及び配向膜が形成されて成る第2の電極基板と、

前記第1の電極及び前記第2の電極に所定の電圧を印加する駆動手段と、

前記第1の電極基板と前記第2の電極基板とによって挟持される液晶組成物とを備えたことを特徴とした液晶表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## [発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、液晶表示装置に係り、特にカラーフィルタを備えた液晶表示装置に関する。

(従来の技術)

近年、液晶表示装置は薄型、低重量、低消費電力等の利点を生かして、種々の分野で利用されるようになってきた。このような中で、液晶表示装置には大型化、カラー表示化の要望が高まってきた。

そして、このような要望に応える大型カラー表示を可能にした液晶表示装置が開発されるようになってきた。

そこで、例えばOA(Office Automation)用として、各画素に垂直スイッチとしてMIM(Metal-Insulator-Metal)構造が用いられて成るカラー液晶表示装置を例にとって説明する。

この液晶表示装置は、夫々電極が形成されて成る一対の光透過性基板に液晶組成物が挟持されて成っている。

この第1の電極基板は、光透過性基板上に各画素のコントラストを強調させるための所定の開口

を有して形成されたマトリックス状の遮光部と、この遮光部の開口に設置される複数色の色部によって構成されるカラーフィルタと、更にカラーフィルタ上に設置されるオーバーコート層、ストライプ状に形成される対向電極、配向膜が順次設置されて成っている。

また第2の電極基板は、光透過性基板上にマトリックス状を成す複数の信号電極が設置されており、この信号電極にはMIM素子が設置され、更にこのMIM素子を介して各画素を駆動する画素電極が設置されている。そして、これら電極上には、第1の電極基板と同様に配向膜が設置されている。

#### (発明が解決しようとする課題)

例えば、上記した液晶表示装置を製造するにあたり、配向膜の焼成の必要上、あるいは透明導電膜を設置する必要上から、オーバーコート層には高い耐熱性あるいは良好な表面性が要求される。

このようなオーバーコート層としては、特開昭57-150808号公報あるいは特開昭58-160902号公

報に記載されているアクリル系樹脂を使用する方法、あるいは特開昭60-216307号公報あるいは特開昭61-6624号公報に記載されているエポキシ系樹脂を使用する方法がある。

しかし、第1の電極基板において、オーバーコート層として使用した有機樹脂上に透明導電膜を設置した場合、オーバーコート層にシワが発生したり、あるいは透明導電膜がバターニングされて成る対向電極がオーバーコート層のシワに起因してクラックが発生し断線を引き起していた。

この第1の電極基板の断線による液晶表示装置の表示不良、あるいはオーバーコート層に発生するシワによる光透過率の低下といった問題があつた。

本発明は上記課題に鑑みなされたもので、表示不良等のない良好な表示画像が得られる液晶表示装置が製造歩留り良く製造できる液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

#### [発明の構成]

##### (課題を解決するための手段)

本発明の液晶表示装置は、光透過性基板と、この光透過性基板上に設置される複数の色部から成るカラーフィルタと、このカラーフィルタ上に形成される応力逃げ部を有する第1の電極と、この第1の電極上に形成される配向膜とを備えた第1の電極基板と、基板上に第1の電極に対向して設けられた第2の電極及び配向膜が形成されて成る第2の電極基板と、第1の電極及び第2の電極に所定の電圧を印加する駆動手段と、第1の電極基板と第2の電極基板とによって挟持される液晶組成物とを備えたことを特徴としたものである。

#### (作用)

本発明者等は、液晶表示装置の第1の電極基板に設けられた対向電極にシワあるいはクラックが発生する原因について検討した結果、次の理由によるものであることを見出だした。

即ち、対向電極を形成する透明導電膜に使用されている例えばI.T.O. (Indium Tin Oxide) の線膨脹係数は $4.0 \sim 5.0 \times 10^{-7}/\text{°C}$ 程度であるに対し、オーバーコート層に使用される有機材

料の線膨脹係数は $300 \sim 700 \times 10^{-7}/\text{°C}$ 程度である。

この線膨脹係数の大きな違いにより、オーバーコート層にシワが発生したり、あるいは対向電極にクラックが発生していた。

例えば、液晶表示装置の配向膜の焼成を例にとると、液晶表示装置の基板を高温で焼成すると熱膨脹の違いにより、オーバーコート層はオーバーコート層に比べて熱膨張率の小さい対向電極から強い圧縮応力 (コンプレッション) を受ける。

この圧縮応力により、オーバーコート層は熱膨張による表面積の増加を防ぐことができずシワとなって表れる。このオーバーコート層に発生するシワは常温時にも消滅することはなく、光透過率を低下させてしまう。

逆に対向電極がオーバーコート層の膨脹に伴なう引張り応力 (テンション) に耐えることができないと、対向電極のクラックに、ひいては第1の電極基板の断線に繋ってしまう。

そこで本発明者等は、液晶表示装置の製造途中

で対向電極に応力の集中がないように、線膨脹係数が  $4.0 \sim 5.0 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  に近い有機材料を検討したが、十分なものは得られなかった。

このようなことから液晶表示装置の構成に着目し種々検討した結果、上述したような構成とすることで本課題が解決されることを見い出した。

I. T. O. 薄膜等によって構成される透明導電膜は、圧縮応力に対しては強いが、引張り応力に対しては非常に弱い性質を有している。

このため液晶表示装置の配向膜の焼成あるいはシール剤の焼成の際に、対向電極がオーバーコート層の熱膨脹につれて引張られることがないよう対向電極に作用する引張り応力を逃す構成とすれば良い。

そこで本発明者等は種々検討した結果、対向電極にオーバーコート層の引張り応力を逃がすようにスリット等の応力逃げ部を設けることにより、従来では対向電極とオーバーコート層の界面で作用していた引張り応力を、対向電極による抑圧のない各応力逃げ部で作用させることができる。こ

オーバーコート層(19)、このオーバーコート層(19)上にはカラーフィルタ(18)を構成する各色部(18a), (18b), (18c)に対応したストライプ状の対向電極(21)が順次設置されている。

そして、例えば第2図に示すようにストライプ状の対向電極(21)には、液晶表示装置(1)の表示画像に影響のない程度にスリット部(23)が形成されている。

本実施例では、このスリット部(23)を対向電極(21)に設けることにより、対向電極(21)とオーバーコート層(19)との膨脹率の違いにより対向電極(21)に集中していた応力をスリット部(23)のオーバーコート層(19)に解放させ応力の過度の蓄積を防ぐことができる。このため、オーバーコート層(19)に発生していたシワあるいは対向電極(21)に発生するクラックを解消することができる。

更に、この対向電極(21)上には第1図に示すように配向膜(27)が設置されて第1の電極基板(11)は構成されている。

次に、第2の電極基板(31)について説明すると、

のため対向電極とオーバーコート層との界面に集中する応力を極力分散することにより、対向電極のクラックを防ぐことができる。また応力逃げ部では対向電極による抑圧なく熱膨脹あるいは収縮による応力を作用させることができるため、従来のようにオーバーコート層全面にシワが発生することもない。

#### (実施例)

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本実施例の液晶表示装置の液晶セル部分の概略断面図を示すもので、第1の電極基板(11)と第2の電極基板(31)に液晶組成物(51)挟持されて成っている。

第1の電極基板(11)は、例えばガラス等の光透過性基板(13)上にマトリックス状に遮光部(17)が形成されている。この各遮光部(17)間には、赤: 緑: 青の複数の色部(18a), (18b), (18c)が設置されている。

このようにして成るカラーフィルタ(18)上には

例えばガラス製の光透過基板(33)上に、例えば第2図に示すように複数本の第1の電極(35)と画素電極(37)とが形成され、信号電極(35)と画素電極(37)とは各々MIM (Metal Insulator Metal) 素子(36)によって接続されている。

そして、この各MIM素子(36)及び各画素電極(37)上には、第1図に示すように配向膜(47)が設置されて第2の電極基板(31)は構成されている。

このような第1の電極基板(11)と第2の電極基板(31)の配向膜(27), (47)設置面にて液晶組成物(51)が挟持されて成る液晶セル(3)は構成されている。

そして第3図に示すように、信号電極(35)は信号電極駆動手段(71)に、対向電極(21)は対向電極駆動手段(81)に接続されている。

また上記したドライバ回路によって構成されている信号電極駆動手段(71)及び対向電極駆動手段(81)は制御手段(81)に接続されて制御されている。

このような液晶表示装置(1)の製造方法について、第4図を参照して説明する。

第4図(a)に示すように、例えばガラスから成る光透過性基板(13)上に、感光性黒色基材(12)を塗布し、マスクを設置し紫外線を照射して潜像(14)を形成する。

次に、第4図(b)に示すように、洗净しベーキングして、所定間隔で開口(18)を有したマトリックス状の遮光部(17)を形成する。

この開口(18)に第4図(c)に示すように赤:緑:青の色部(18a),(18b),(18c)を、例えば印刷法にて印刷し、1色の印刷が終了する毎にベーキングしインクを固化する工程を3回繰返すことによって形成する。

この色部(18a),(18b),(18c)上に、例えばメチルセロソルブアセテート等の高沸点溶剤を含むエポキシ樹脂をスピンドルコートにより2ミクロンの膜厚で塗布する。この時の膜厚は、色部(18a),(18b),(18c)の平滑性が得られる程度の薄膜がよく、1~3ミクロン程度が好ましい。このようにして塗布されたエポキシ樹脂を、180℃で100分間ベーキングしてオーバーコート層(19)を完成さ

せる。更に、このオーバーコート層(19)上に、基板温度を150℃に保持してスパッタリングによってI.T.O. (Indium Tin Oxide) 薄膜から成る透明導電膜(20)を2000オングストロームの膜厚で設置する。このときの透明導電膜(20)の膜厚は抵抗値等を考慮すると1000~4000オングストロームが好ましい。またスパッタリング時の基板温度は、オーバーコート層(19)と透明導電膜(20)との膨脹率の違いにより透明導電膜(20)に集中する応力を抑えるために60~250℃としておくと良い。

このようにしてオーバーコート層(19)をあらかじめ膨脹させておくと、スパッタリング終了後、室温状態でオーバーコート層(19)が透明導電膜(20)から圧縮応力を受けてクラックの発生を防ぐことができる。

また、この工程における配向膜の焼成でオーバーコート層(19)が熱膨張しても、透明導電膜(20)に作用する引張り応力を小さくすることができる。

次に、透明導電膜(20)上にレジスト膜(図示せず)を設置し、エッチングして第4図(e)に示

すようなストライプ状の対向電極(21)を得る。この時、応力逃げ部として、例えば第2図に示すようなスリット部(23)を同時に対向電極(21)に形成しておく。

更に、第4図(f)に示すように対向電極(21)上に配向膜(47)を設置し、所定の温度でベーキングする。

このようにして第1の電極基板(11)を得ることができる。

また複数回のフォトリソグラフィ工程を繰返すことによって第2の電極基板(31)を形成する。

このような第1の電極基板(11)と第2の電極基板(31)とを正しく位置合せし、液晶組成物(51)を注入し、周辺をシール剤で密封し、このシール剤を焼成して液晶セル(3)を構成する。

更に、液晶セル(3)の対向電極(21)及び信号電極(35)を、夫々制御手段(81)に接続された対向電極駆動手段(61)、信号電極駆動手段(71)と接続し液晶表示装置(1)とした。

以上詳述してきたように、本実施例の液晶表示

装置(1)では、ストライプ状の対向電極(21)の表示画像に影響ない領域にスリット部(23)が形成されているため、スパッタリング時、配向膜(27),(47)焼成時、シール剤焼成時に、オーバーコート層(19)と対向電極(21)との膨脹率の違いにより、オーバーコート層(19)と対向電極(21)との界面に応力が集中しても、対向電極(21)に設けられたスリット部(23)へ応力を集中させオーバーコート層(19)と対向電極(21)との界面に集中する応力を弱めることにより、対向電極(21)にクラックが発生したり、オーバーコート層(19)にシワが発生することを防ぐことができる。

このため、良好な表示画質が得られる液晶表示装置(1)とすることができた。また上記理由により製造歩留りも向上させることができた。

ここでは、光透過型MIM液晶表示装置を例にとり詳述したが、本発明はこれに限定されることなく、例えば単純マトリックス型液晶表示装置に適用したものであっても良い。

また、本実施例では応力逃げ部として対向電極

(21)にスリット部(23)を形成したが、この本発明の応力逃げ部はこれに限定されるものではなく、例えば対向電極(21)に穴をあけるものであっても、対向電極(21)の長軸方向に沿った細いスリットを形成したものであっても良い。

## 【発明の効果】

本発明の液晶表示装置は、対向電極に応力逃げ部を設ける構成とすることにより、オーバーコート層に発生していたシワあるいは対向電極に発生していたクラックを解消し、液晶表示装置の製造歩留りを格段に向上させることを可能にした。

また、オーバーコート層のシワを解消することにより、光透過率を高め高品質な表示画像が得られる液晶表示装置とすることを可能にした。

## 4. 図面の簡単な説明

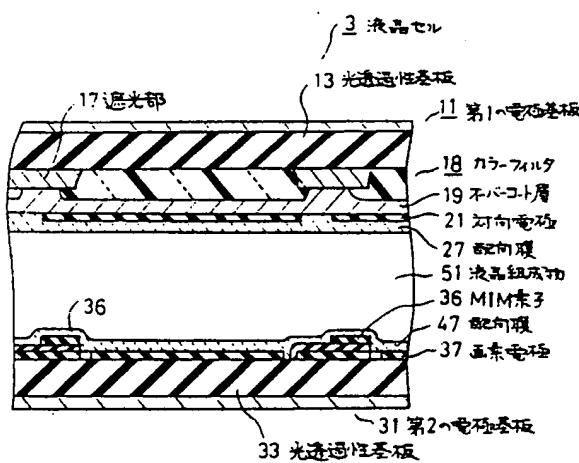
第1図は本発明の一実施例に係る液晶表示装置の液晶セル部分の概略断面図、第2図は第1図における液晶表示装置の電極基板の概略正面図、第3図は第1図における液晶表示装置の概略構成図、第4図は本実施例の液晶表示装置の製造プロセス

を示す図である。

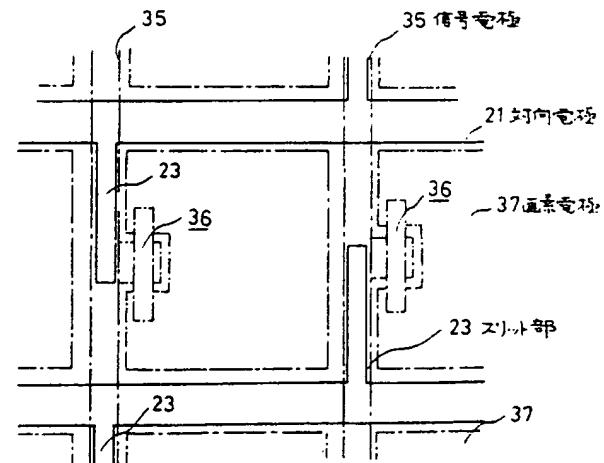
- (1) … 液晶表示装置
- (3) … 液晶セル
- (11) … 第1の電極基板
- (21) … 対向電極
- (23) … スリット部
- (31) … 第2の電極基板
- (61) … 対向電極駆動手段
- (71) … 信号電極駆動手段
- (81) … 制御手段

代理人 弁理士 则 近 雅 佑

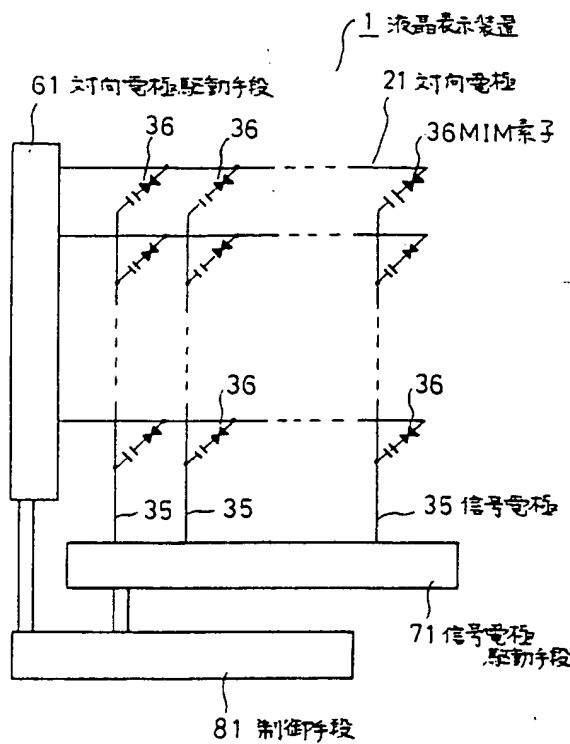
同 竹 花 喜久男



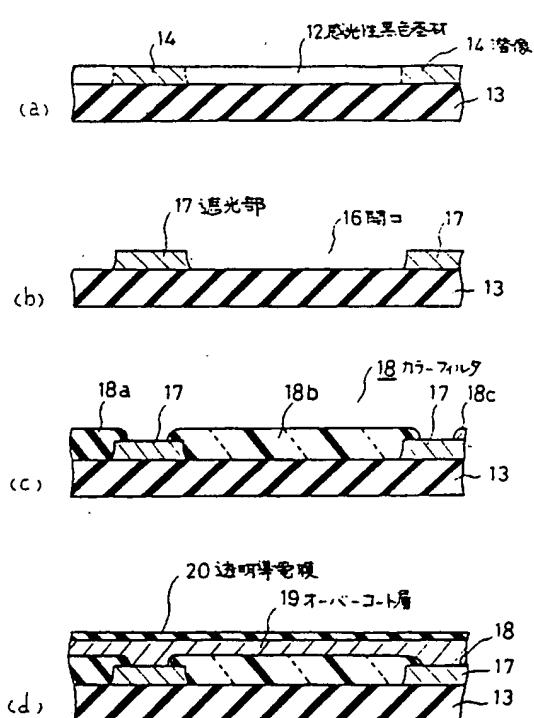
第 1 図



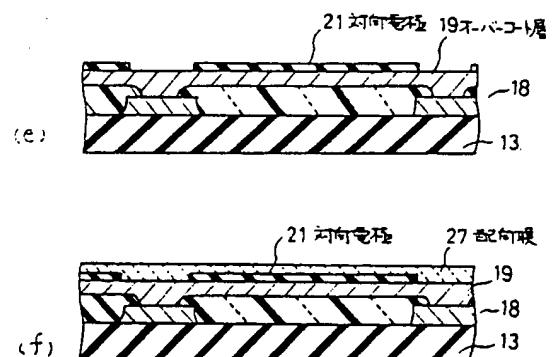
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 4 図